

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2004 年 5 月 6 日 (06.05.2004)

PCT

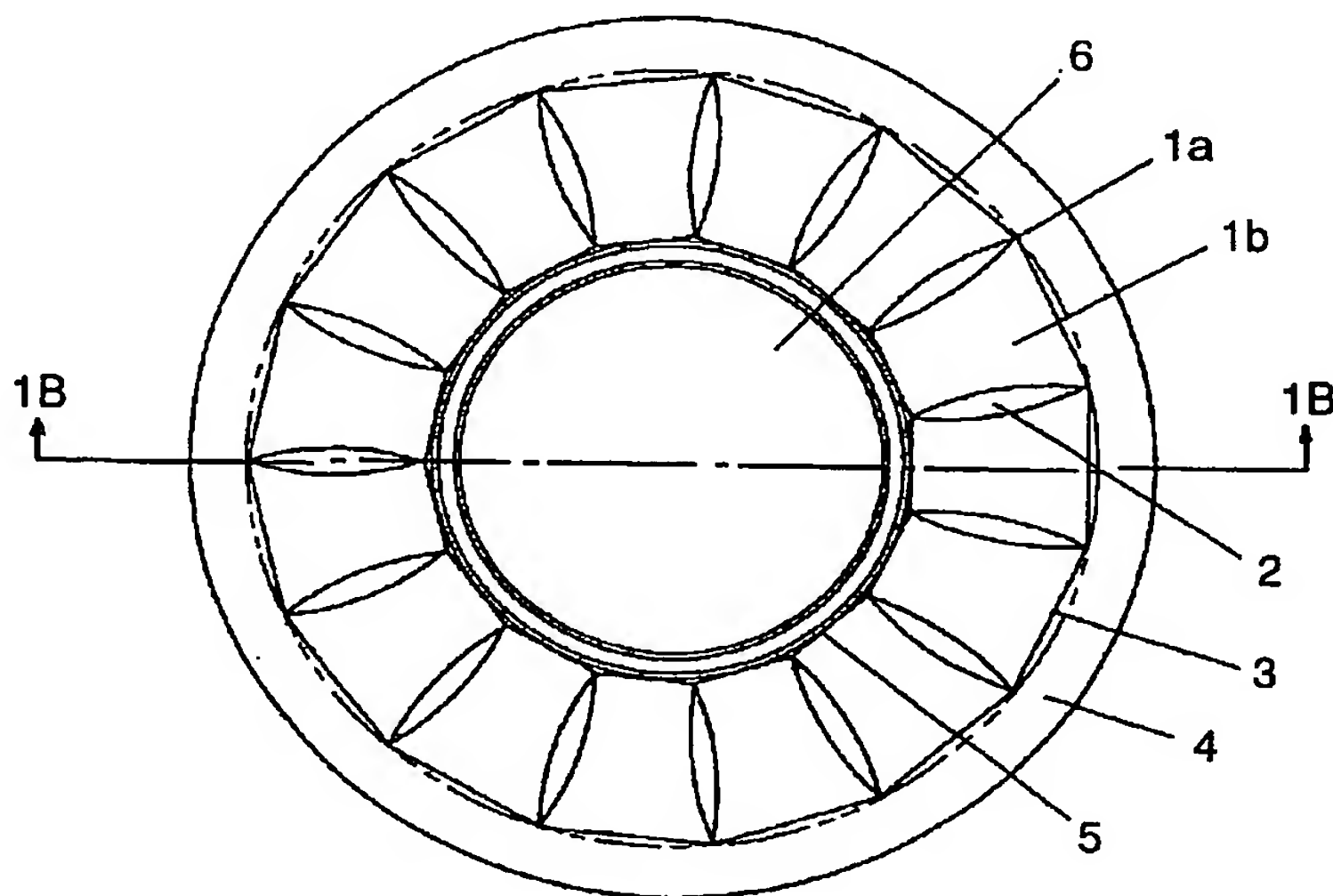
(10) 国際公開番号  
WO 2004/039124 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: H04R 7/18 (72) 発明者; および  
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/012644 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 本田 一樹 (HONDA, Kazuki) [JP/JP]; 〒515-0044 三重県 松阪市久保町 1849-111 Mie (JP). 佐野 浩司 (SANO, Koji) [JP/JP]; 〒515-0818 三重県 松阪市川井町 702-306 Mie (JP). 大森 達哉 (OMORI, Tatsuya) [JP/JP]; 〒611-0021 京都府 宇治市 宇治蔭山 30-72 Kyoto (JP).  
(22) 国際出願日: 2003 年 10 月 2 日 (02.10.2003)  
(25) 国際出願の言語: 日本語  
(26) 国際公開の言語: 日本語  
(30) 優先権データ: 特願 2002-310771 2002 年 10 月 25 日 (25.10.2002) JP (74) 代理人: 岩橋 文雄, 外 (IWAHASHI, Fumio et al.); 〒571-8501 大阪府 門真市 大字門真 1006 番地 松下電器産業株式会社内 Osaka (JP).  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府 門真市 大字門真 1006 番地 Osaka (JP). (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS,

[続葉有]

(54) Title: SUSPENSION AND ELECTRO-ACOUSTIC TRANSDUCER USING THE SUSPENSION

(54) 発明の名称: サスペンションおよびこれを用いた電気音響変換装置



(57) Abstract: A suspension (1a) capable of suppressing the occurrence of deformation and rolling by increasing the linearity of compliance, wherein a plurality of roll parts (1b) of a roll shape in cross section are disposed, adjacent to each other, with reference to a straight line connecting two points on the outer periphery of the roll part so that such a closed loop shape that the first disposed roll part (1b) is adjacent to the last disposed roll part (1b) can be formed, and the adjacent boundary parts (2) of the roll parts (1b) are connected with continuous three-dimensional curved surfaces to form the suspension (1a).

(57) 要約: 本発明は、外周の 2 点を結ぶ直線を基準に断面形状がロール状のロール部 (1b) を複数個隣り合わせて配置し、最初に配置したロール部 (1b) と最後に配置したロール部 (1

[続葉有]



LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI,  
NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,  
SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,  
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,  
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ,  
SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM,  
AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許  
(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,  
GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される  
各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語  
のガイダンスノート」を参照。

b) が隣り合うような閉ループ形状を構成し、各ロール部 (1 b) の隣り合う境界部 (2) を連続的な三次元曲面  
にて接続してサスペンション (1 a) を形成するものであり、コンプライアンスの直線性を向上させ、歪みやロー  
リングの発生を抑制したサスペンション (1 a) を提供するものである。

## 明 細 書

## サスペンションおよびこれを用いた電気音響変換装置

## 技術分野

- 5      本発明は、音声・音楽・発信音などの音を再生する機能を有する機器に用いられるサスペンションおよびこれを用いた電気音響変換装置に関する。

## 背景技術

- 10      従来の電気音響変換装置について図 8、図 9 A、図 9 B により説明する。図 8 は電気音響変換装置の断面図、図 9 A は、振動板の平面図であり、図 9 B は、その 9 B - 9 B 線断面図である。図 8 によると、振動板 6 は空気振動を発生させ、この振動板 6 は振幅機能と支持機能を持たせた円周方向に均一なロール状のサスペンション 1 を介して筐体固定部 4 により筐体 1 1 に接着結合されている。また、この振動板 6 にはボイスコイル 1 0 が結合される。このボイスコイル 1 0 は、筐体 1 1 の中央部に構成されたプレート 1 3、マグネット 1 4、ヨーク 1 5 からなる磁気回路 8 の磁気空隙 9 に配置されている。
- 15
- 20      更に、振動板 6 を保護する為のプロテクタ 1 2 が接着剤により結合されている。以上のように構成された動電型スピーカについて、以下その動作を説明する。

- ボイスコイル 1 0 に電流を流すと、磁気空隙 9 内の磁界に対し電流が直交し、ボイスコイル 1 0 に発生した駆動力は振動板 6 に
- 25      伝達され、サスペンション 1 はボイスコイル 1 0 をプレート 1 3

と同心になるように支持し、振動板 6 が振動したときに振動方向のばねとして働く。ボイスコイル 10 に交流（音声信号）を流すと、ボイスコイル 10 と振動板 6 は、サスペンション 1 に支持されながら振動するため、空気が振動し疎密波が発生し、音となつて聞こえる。なお、この出願の発明に関連する先行技術文献情報としては、たとえば特開平 5 - 1 0 3 3 9 5 号公報が知られている。

上記従来の構成では第一の問題点として、従来のサスペンションは円周方向に均一な回転体形状で閉じた構造であるため、後述する図 5 の振動時のサスペンション断面図に示すように、任意の点 P について考えたとき、 $\Delta X$  だけサスペンションが振動すると点 P の径は  $\Delta r$  変化することになり、円周方向に力が発生する。この力は、大振幅振動時ほど発生しやすく、後述する図 4 に示すカー変位特性図の A に示すように大振幅時にコンプライアンスが非直線となる。このサスペンション 1 の形状に起因する支持力のコンプライアンスの非直線性は、特に振幅が大きくなる低音域の再生時に問題となり歪み発生要因となる。

これらの現象が原因となってサスペンションのコンプライアンスの維持が困難となり、音圧周波数特性に高調波歪が発生する。また、サスペンションの変形も誘発し、この変形による振動板のローリング現象を引き起こすという問題を有していた。

#### 発明の開示

内周又は外周の 2 点を結ぶ直線を基準に断面形状がロール状のロール部を複数個隣り合わせて配置し、最初に配置したロール部

と最後に配置したロール部が隣り合うような閉ループ形状を構成し、各ロール部の隣り合う境界部は連続的な三次元曲面にて接続されているサスペンションが提供される。

5

#### 図面の簡単な説明

図 1 A は、本発明の実施の形態 1 におけるサスペンションの平面図である。

図 1 B は、本発明の実施の形態 1 におけるサスペンションの 1 B - 1 B 線断面図である。

10 図 2 A は、本発明の実施の形態 1 におけるサスペンションの斜視図である。

図 2 B は、本発明の実施の形態 1 におけるサスペンションの 2 B - 2 B 線拡大断面図である。

15 図 2 C は、本発明の実施の形態 1 におけるサスペンションの 2 C - 2 C 線拡大断面図である。

図 3 は、本発明の実施の形態 1 におけるサスペンションを用いた電気音響変換装置の断面図である。

図 4 は、本発明の実施の形態 1 におけるサスペンションの振幅時の力 - 変位特性図である。

20 図 5 は、本発明の実施の形態 1 におけるサスペンションの振幅時の状態の説明図である。

図 6 A は、本発明の実施の形態 2 におけるサスペンション装置の平面図である。

25 図 6 B は、本発明の実施の形態 2 におけるサスペンション装置の 6 B - 6 B 線断面図である。

図 7 A は、本発明の実施の形態 3 におけるサスペンション装置の平面図である。

図 7 B は、本発明の実施の形態 3 におけるサスペンション装置の 7 B - 7 B 線断面図である。

5 図 8 は、従来の電気音響変換装置の断面図である。

図 9 A は、従来の電気音響変換装置の同要部であるサスペンションの平面図である。

図 9 B は、従来の電気音響変換装置のサスペンションの 9 B - 9 B 線断面図である。

10

#### 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明のサスペンションの実施の形態について図 1 から図 7 B により説明する。なお、説明にあたっては従来技術と同一部分には同一番号を付して説明を省略して説明する。

15 (実施の形態 1)

本発明の実施の形態 1 を図 1 ~ 図 5 により説明する。図 1 A は、本発明のサスペンションの実施の形態 1 の平面図であり、図 1 B は、その 1 B - 1 B 線断面図であり、図 2 A は、同斜視図であり、図 2 B は、同斜視図の 2 B - 2 B 線拡大断面図であり、図 2 C は、  
20 同斜視図の 2 C - 2 C 線拡大断面図であり、図 3 は、同サスペンションを用いた電気音響変換装置の断面図であり、図 4 は、同サスペンションの振幅時の力 - 変位特性図であり、図 5 は、同サスペンションの振幅時の状態を説明する断面図である。

図 1 A、図 1 B によると、サスペンション 1 a は、筐体固定部  
25 4 および振動系固定部 5 との接合部 3 が直線であるロール部 1 b



を振動板 6 の周囲に放射状に複数個隣り合わせて配置するものである。各ロール部 1 b の隣り合う境界部 2 は途切れないよう連続的な三次元曲面にて接続し、筐体固定部 4 および振動系固定部 5 との接合部 3 の連続性のない部分はトリムした閉ループ形状で構成するものである。また、振動面の平面図が円形や楕円形または四角形、矩形などの多角形により構成するため、ロール部 1 b の大きさや配置は指定しない。また、各ロール部 1 b が同一形状の場合は各ロール部 1 b を一定間隔にて配置し、閉ループ形状にて構成するものである。そして、各ロール部 1 b の隣り合う境界部 2 は途切れないよう連続的に三次元曲面にて接続する。筐体固定部 4 および振動系固定部 5 との接合部 3 の連続性のない部分はトリムした閉ループ形状で構成し、外周部を筐体固定部 4 により筐体 1 1 に固定し、内周部を振動系固定部 5 により振動板 6 またはボイスコイル 1 0 に接合支持される。各ロール部 1 b の接合部 3 は直線で構成されているため、図 5 の  $\Delta r$  の発生による横方向の力は発生しないが、振幅時のロール形状の変形により、隣り合うロール部 1 b との境界に発生する応力は境界部 2 が吸収し、図 4 に示す大振幅時の力-変位特性図の B のように大振幅まで優れたコンプライアンスの直線性が得られ、不要な共振を抑制できるものである。また、境界部 2 により、ロール部 1 b の間の隙間を埋める構成としたため、磁気ギャップ 9 への防塵も可能となる。

また、ロール部 1 b 間の境界部 2 の断面形状は、図 2 C に示すような単なるロール形状に限定されない。

外周を閉ループ形状のロール部と接合し、連続性のない部分はトリムしてサスペンションを形成するものであり、ロール部と内

周との接合をトリムによって歪みなどの発生を抑制するようにしたものである。

また、ロール部 1 b の外端の直線部分と筐体 1 1 との接合部分である筐体固定部 4 は、トリムして連続するように形成して、筐体 1 1 に固定する。

また、ロール部 1 b の内端の直線部分と振動板 6 との接合部分である振動系固定部 5 は、トリムして連続するように形成して、振動板 6 あるいはボイスコイル 1 0 に固定する。

なお、実施の形態 1 においては、ロール部 1 b の数を奇数個としている。

周方向に対向するロール部との位置関係を非対称とすることで電気音響変換装置に組み込んだ時の駆動時のローリングの発生を防止したものである。

これにより、振幅の安定を保ち、ローリング現象の原因となるサスペンション 1 a の変形を防止することができ、音響特性に与える歪みの減少を可能としたものである。

また、このサスペンション 1 a を高分子樹脂フィルムまたは熱可塑性エラストマフィルムを加熱成型により構成、または樹脂にてインジェクション成型により構成することにより、複雑な形状の成型を容易とし、さらに振動板 6 との一体成型も可能とし、製造工数を削減することも可能となるものである。

また、このサスペンション 1 a を植物繊維か化学繊維または両方を用い編み上げて織られたものに樹脂含浸しプレス成型したものや、イソシアネートとポリオールを混合して化学反応により発泡してなるポリウレタン発泡体のスライスシートの熱成型したもの



のや、可撓性材料であるNBR、SBR、EPDMなどの未加硫組成物を熱プレスにより加硫硬化させたものにて構成することにより、変形防止やコンプライアンスの直線性の維持を可能とするものである。

- 5      また、実施の形態1においては、サスペンション1aは振動板6に接続されるものとして説明したが、ボイスコイル10と接着接合することも可能である。

10      また、実施の形態1においては、ロール部1bは外周の2点を結ぶ直線をベースに形成するものとして説明したが、内周の2点を結ぶ直線をベースに形成しても良いものである。

（実施の形態2）

本発明のサスペンション装置20の実施の形態2を図6A、図6Bにより説明する。

15      図6Aは、サスペンション装置20の実施の形態2の平面図であり、図6Bは、その6B-6B線断面図である。

20      図6A、図6Bにより実施の形態1との相違点のみ説明すると、サスペンション1cと1dは、サスペンション1aと同形状であり、ボイスコイル10の上下に離間して接着接合されている。サスペンション装置20は、サスペンション1cと1dを有している。なお、サスペンション1cは振動板6と接着結合または一体成形によって形成しても良い。

（実施の形態3）

本発明のサスペンション装置20の実施の形態3を図7A、図7Bにより説明する。

25      図7Aは、サスペンション装置20の実施の形態3の平面図で

あり、図 7 B は、その 7 B - 7 B 線断面図である。サスペンション装置 2 0 は、サスペンション 1 c と 1 d を有している。この 2 つのサスペンション 1 c と 1 d はサスペンション 1 a と同形状のものであり、回転方向（周方向）にロール部の巾 L の略 1 / 2 ずらす位置関係としている。

上下に配置したサスペンション 1 c と 1 d のいずれか一方を軸中心に周方向にロール部寸法の 1 / 2 回転分ずらしたものであり、電気音響変換装置に組み込んだ時の駆動時のローリングの発生を防止したものである。

10 更に、ボイスコイル 1 0 の上下に離間して接着接合されるサスペンション 1 c と 1 d の向きは同一または逆方向どちらでも良く、上記構成とすることで、サスペンション装置 2 0 の剛性を高めるとともに、ローリングの抑制により効果を発揮するものとしている。

15 なお、上記実施の形態 2 , 3 では、上側のサスペンション 1 c が振動板に接着接合されるものとして説明したが、ボイスコイル 1 0 に結合しても良いものである。

また、サスペンション 1 c と 1 d の間隔 d を大きくとることでローリングの抑制効果を更に高めることができる。

20

#### 産業上の利用可能性

本発明は、内部に発生する円周方向の応力を個片に分割することにより、優れたコンプライアンスの直線性が得られ、音響特性に与える歪みが非常に少なく、変形によるローリングの誘発を抑制できる大振幅に適した支持機能を持つサスペンションの提供を

25

可能として、従来と同じ材厚にて構成しても最低共振周波数を低下させて低音域再生帯域拡大を実現できる電気音響変換装置を提供するものである。

## 請求の範囲

1. 内周又は外周の2点を結ぶ直線を基準に断面形状がロール状のロール部を複数個隣り合わせて配置し、最初に配置したロール部と最後に配置したロール部が隣り合うような閉ループ形状を構成し、各ロール部の隣り合う境界部は連続的な三次元曲面にて接続されているサスペンション。  
5
2. 内周又は外周の2点を結ぶ直線を基準に断面形状がロール状のロール部を放射状に複数個一定間隔に隣り合わせて配置し、最初に配置したロール部と最後に配置したロール部が隣り合うような閉ループ形状を構成し、各ロール部の隣り合う境界部は連続的な三次元曲面にて接続されているサスペンション。  
10
3. 前記内周を閉ループ形状のロール部と接合し連続性のない部分はトリムするとともに、前記外周には筐体に固定する筐体固定部を更に有した請求項1または請求項2に記載のサスペンション。  
15
4. 前記外周を閉ループ形状のロール部と接合し連続性のない部分はトリムするとともに、前記内周には振動板またはボイスコイルを固定する振動系固定部を更に有した請求項1または請求項2に記載のサスペンション。  
20
5. 前記ロール部が奇数個設けられた請求項1または請求項2に記載のサスペンション。  
25
6. 請求項1または請求項2に記載のサスペンション2枚を上下に配置したサスペンション装置。
7. 請求項1または請求項2に記載のサスペンション2枚を上下に配置し、いずれか一方を軸中心に周方向にロール部寸法の1/2回転させて配置したサスペンション装置。

8. 前記内周は磁気回路の磁気ギャップにはまり込むボイスコイルまたは前記ボイスコイルに接続された振動板外周部に接合し、前記外周は磁気回路と振動系を保持する筐体に固着した請求項 1 または請求項 2 に記載のサスペンションを有する電気音響変換装置。

5

FIG. 1A

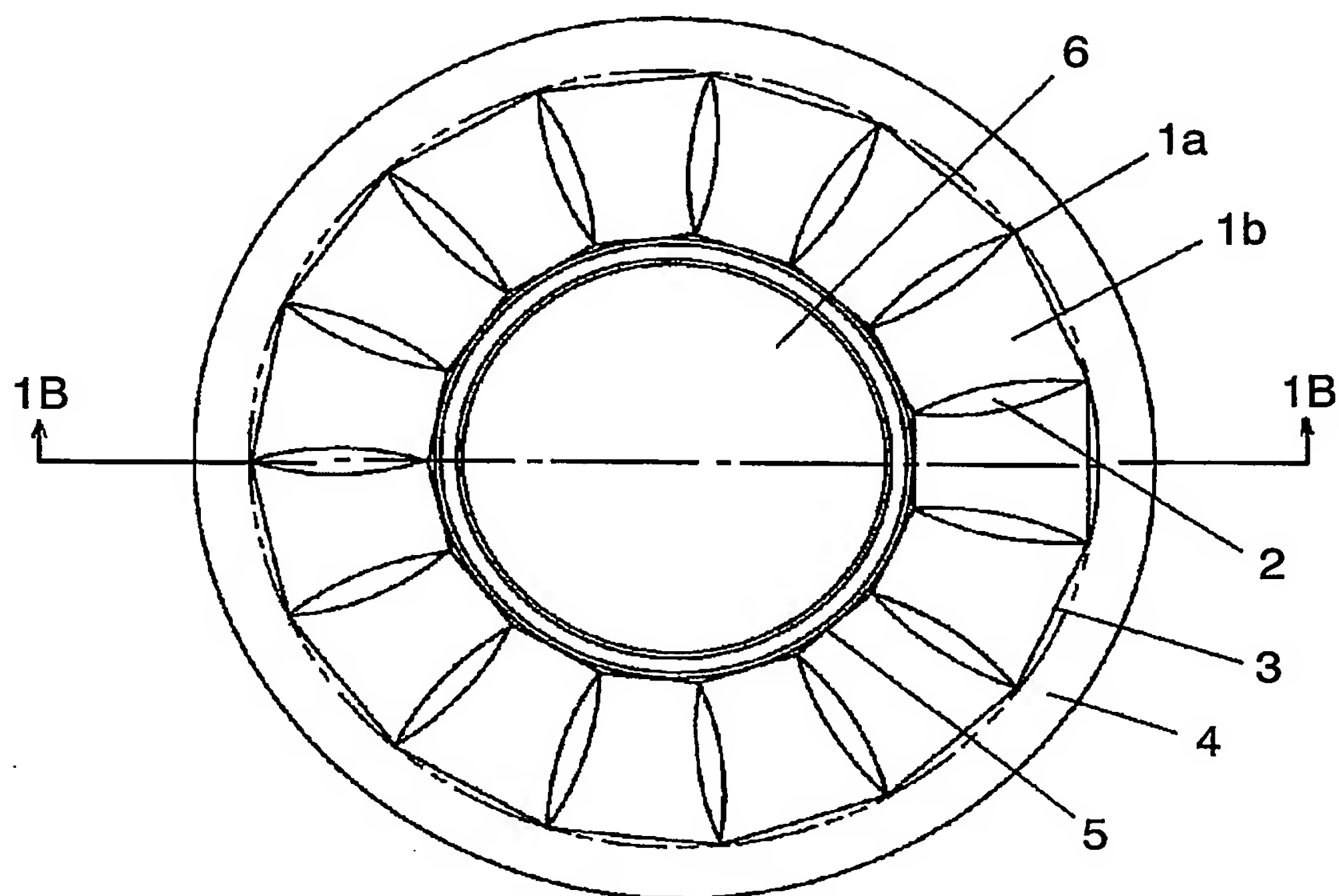
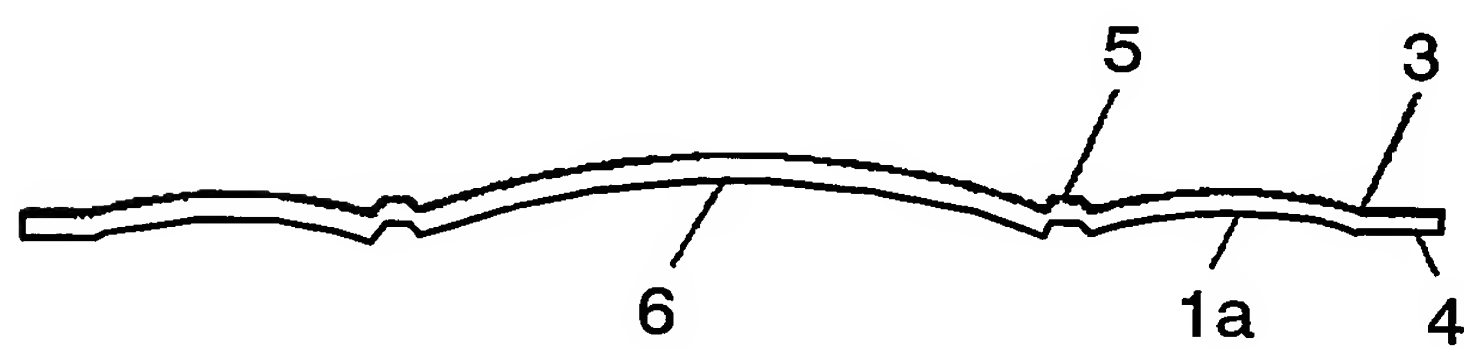


FIG. 1B





2/9

FIG. 2A

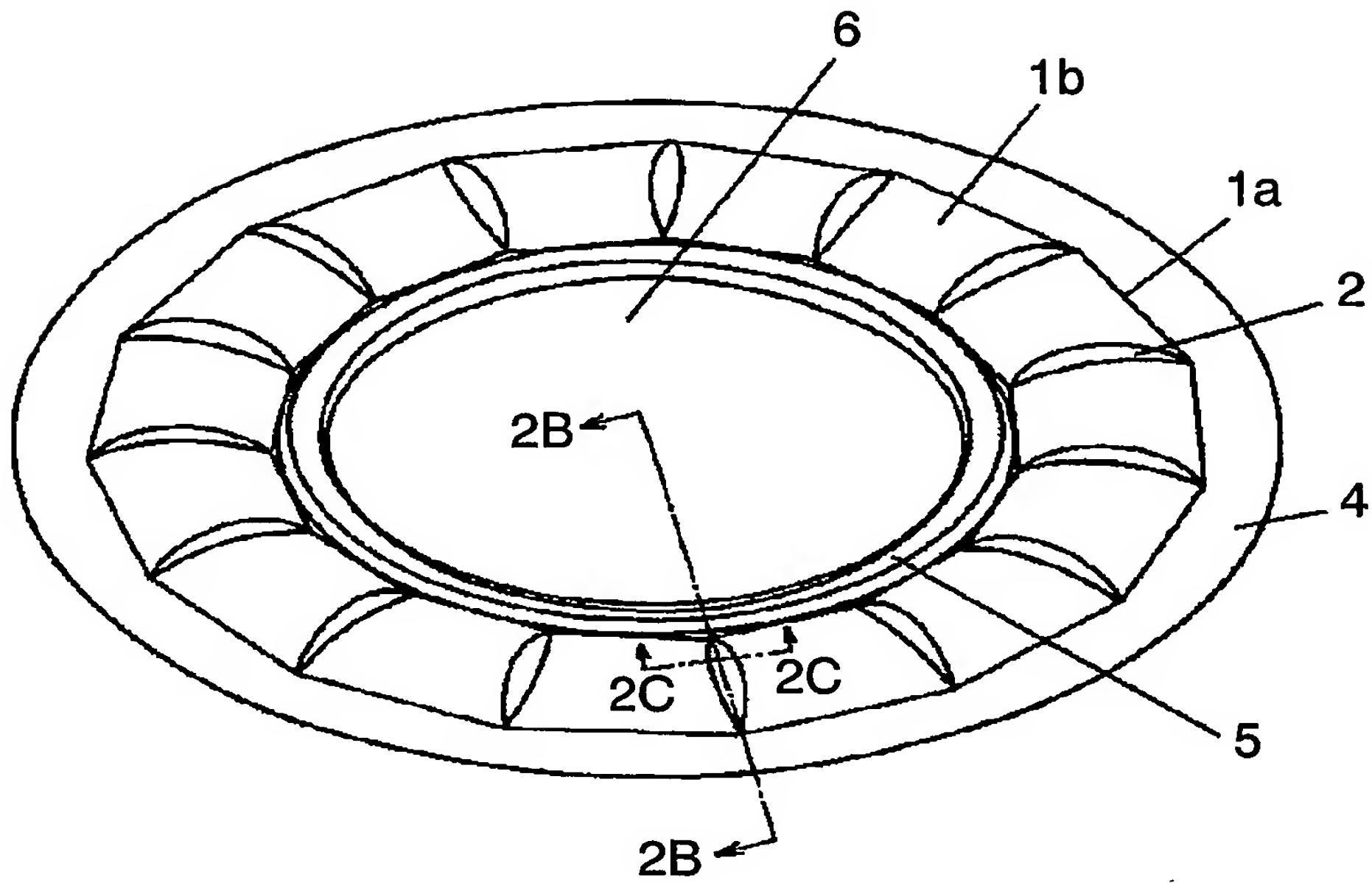


FIG. 2B

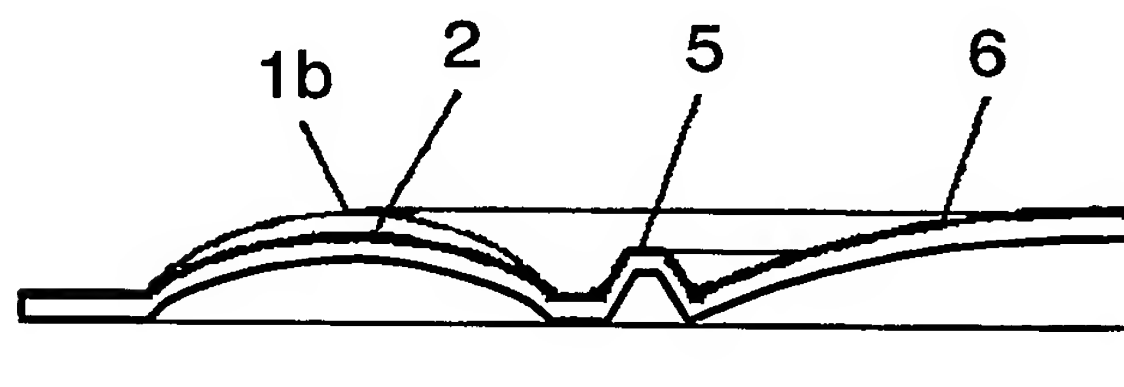


FIG. 2C

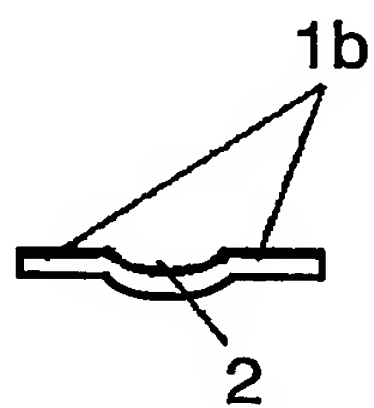


FIG. 3

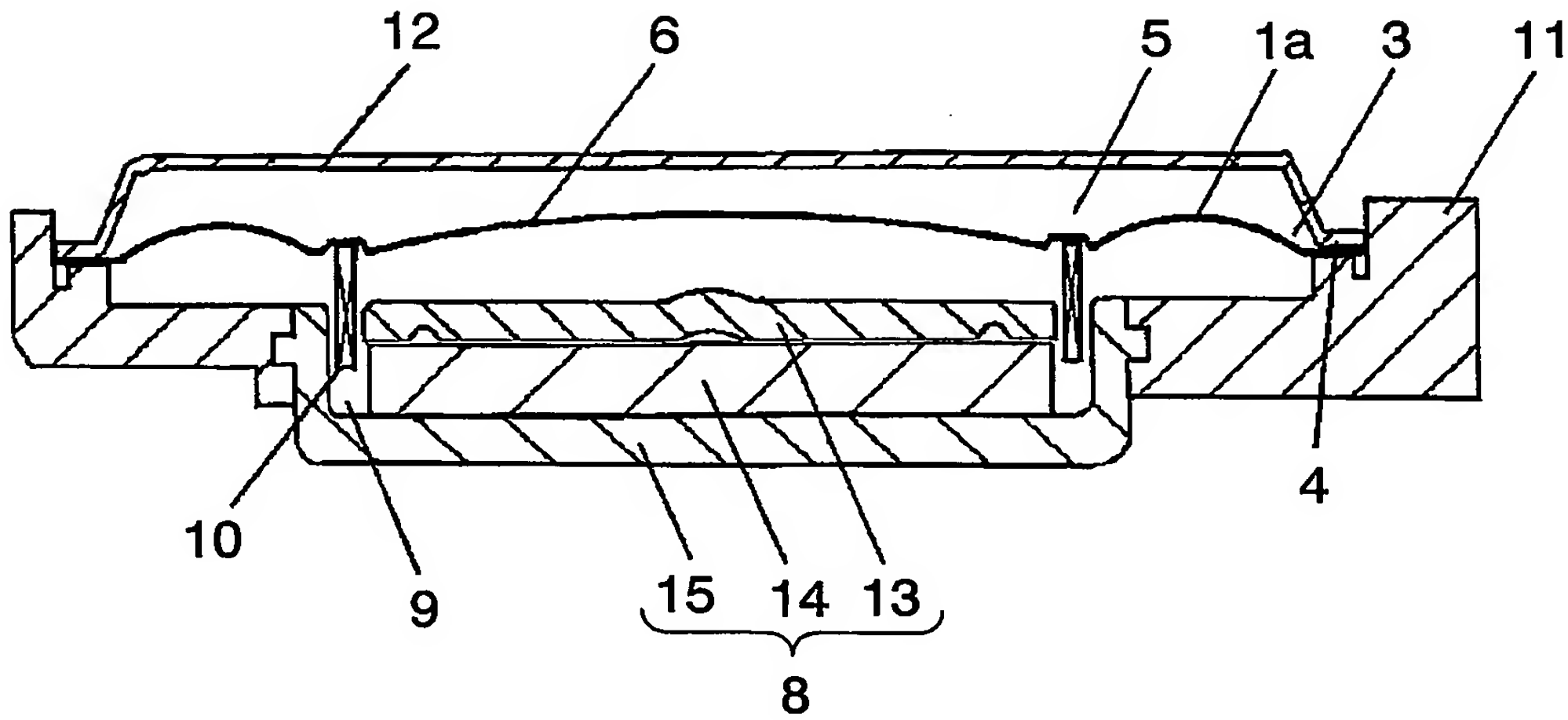


FIG. 4

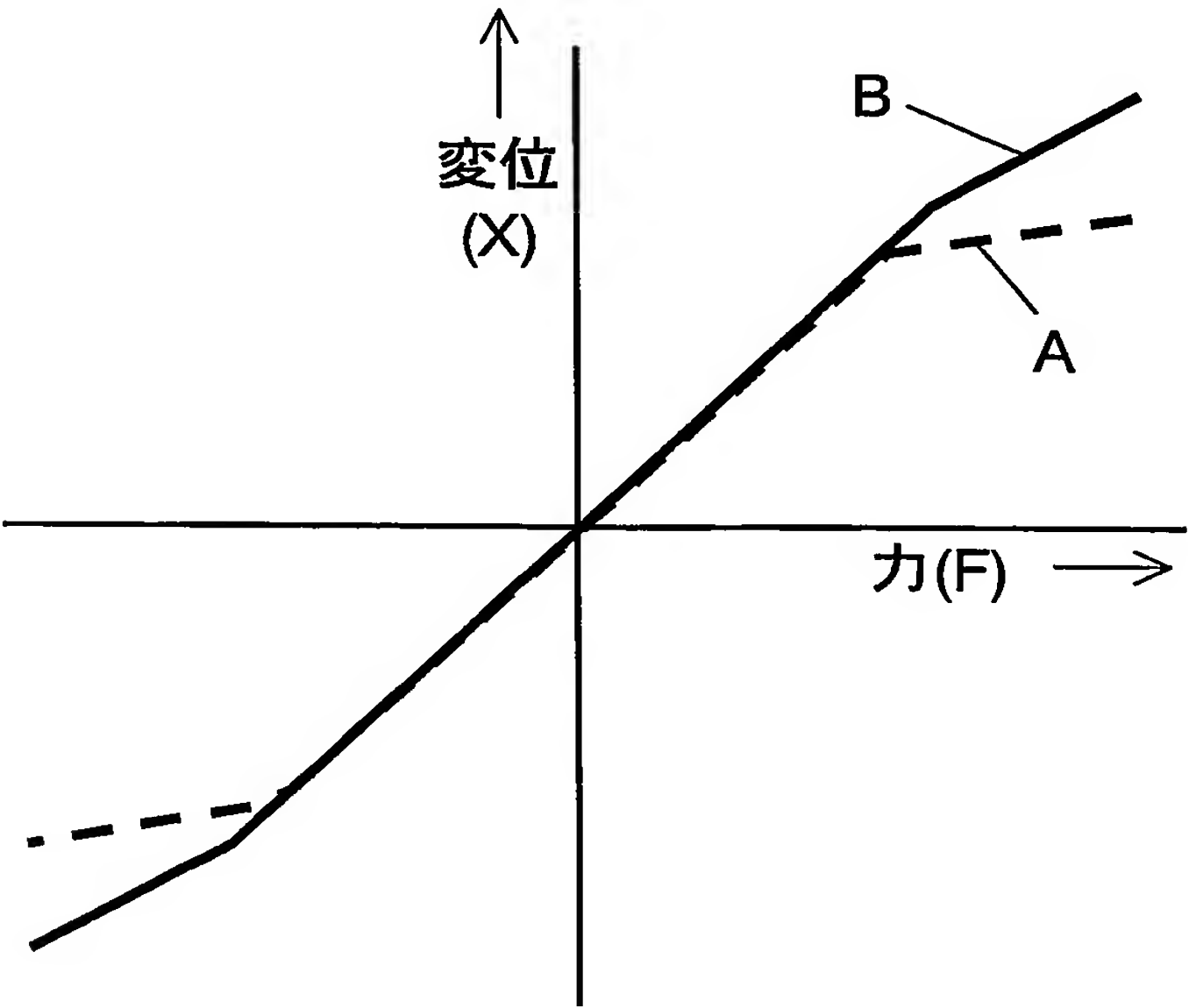
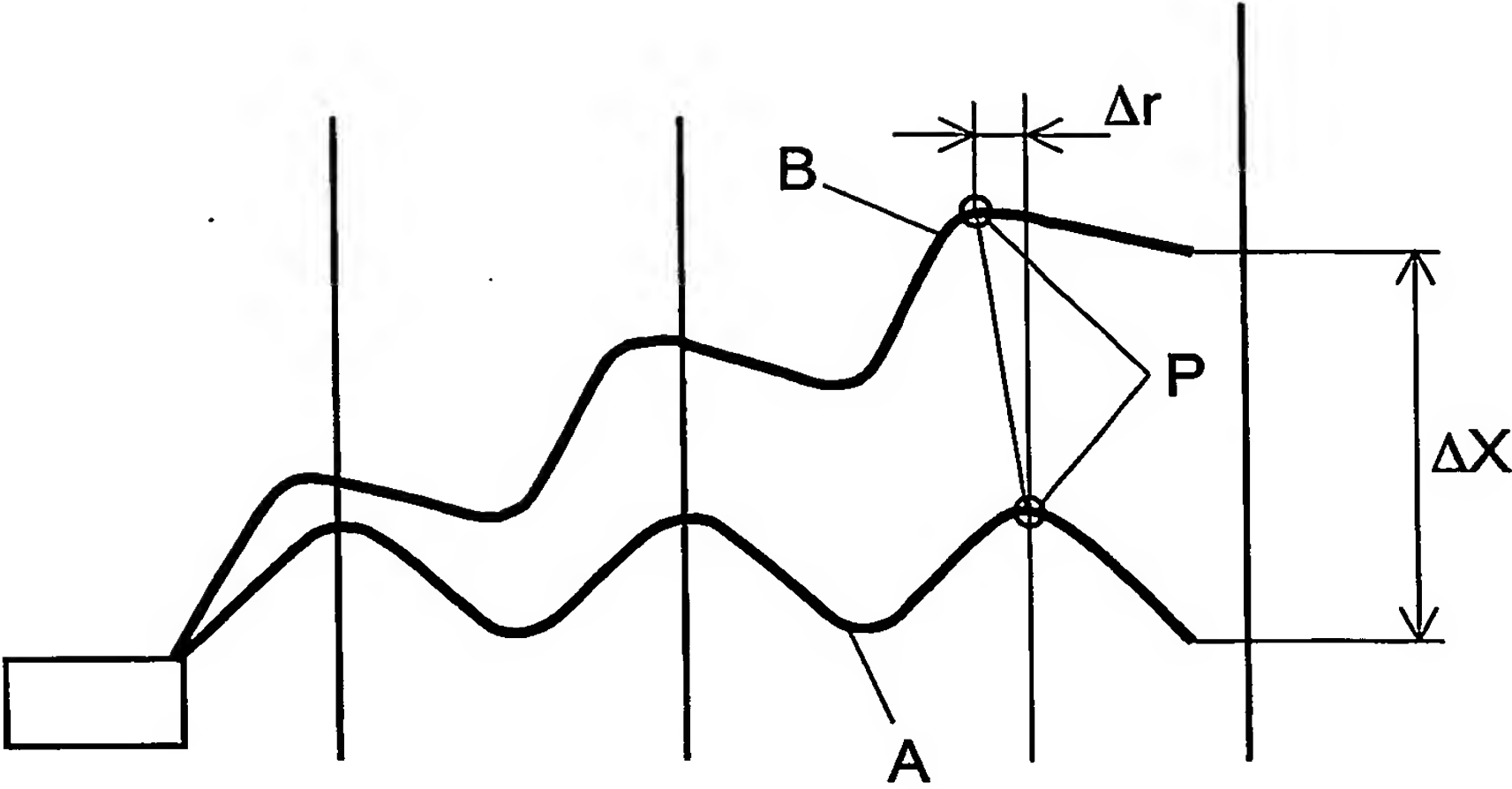


FIG. 5



5/9

FIG. 6A

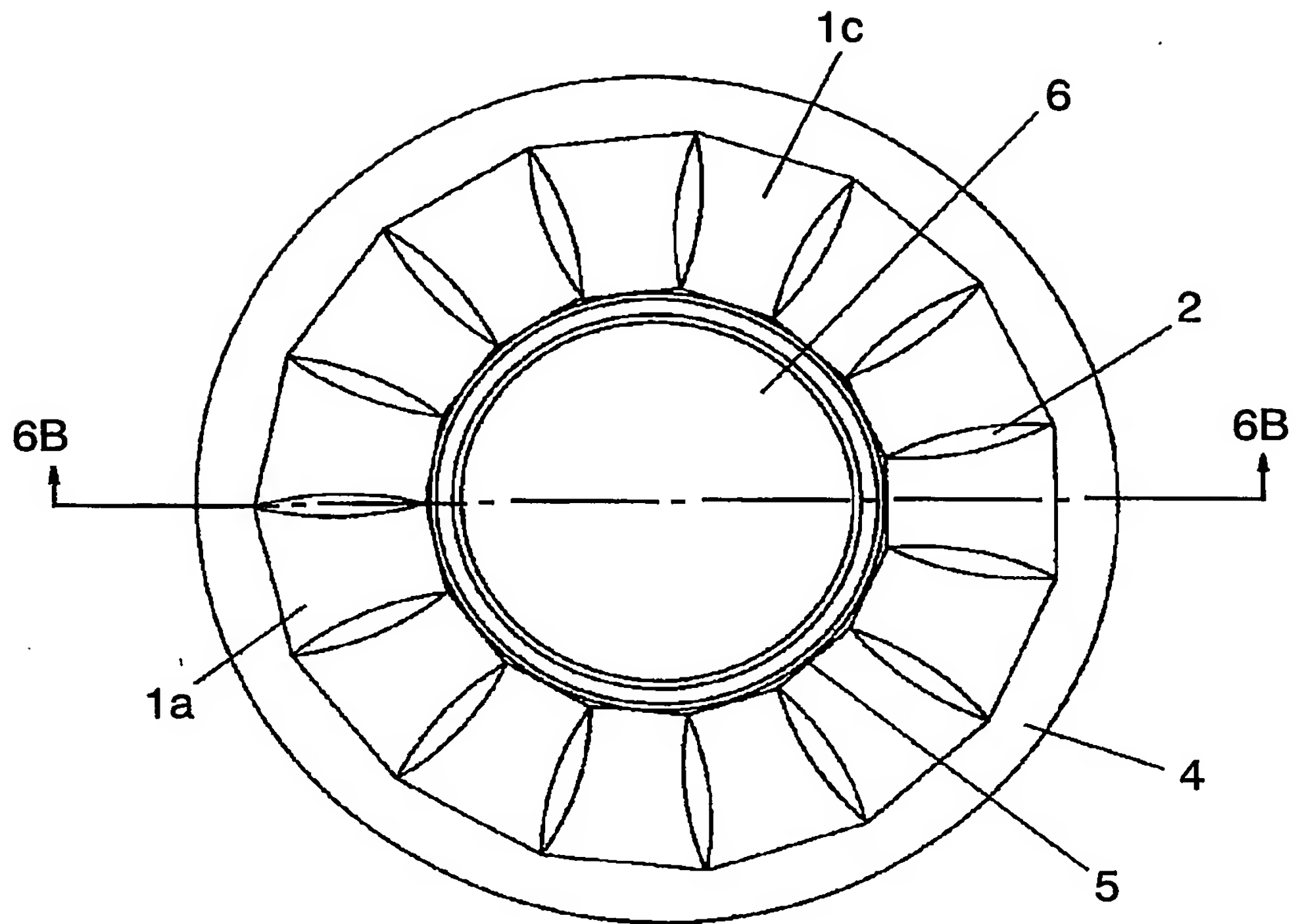
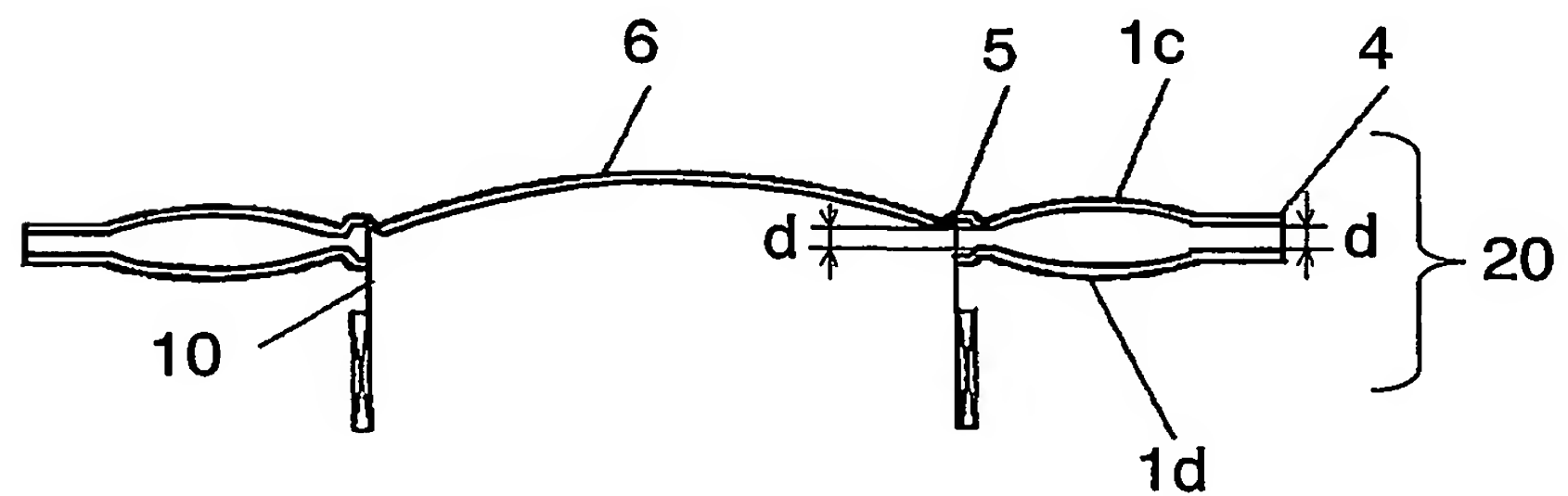


FIG. 6B



6/9

FIG. 7A

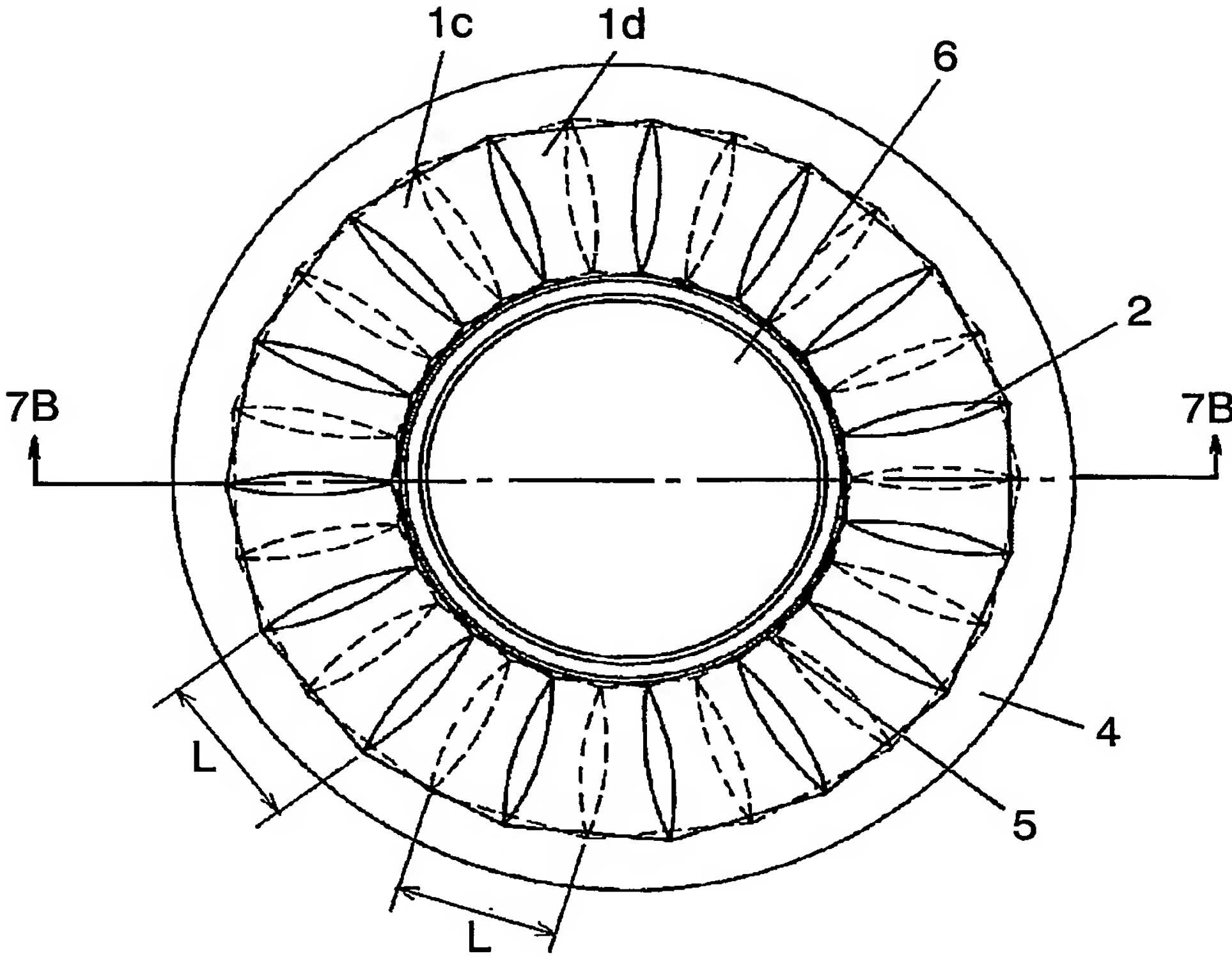
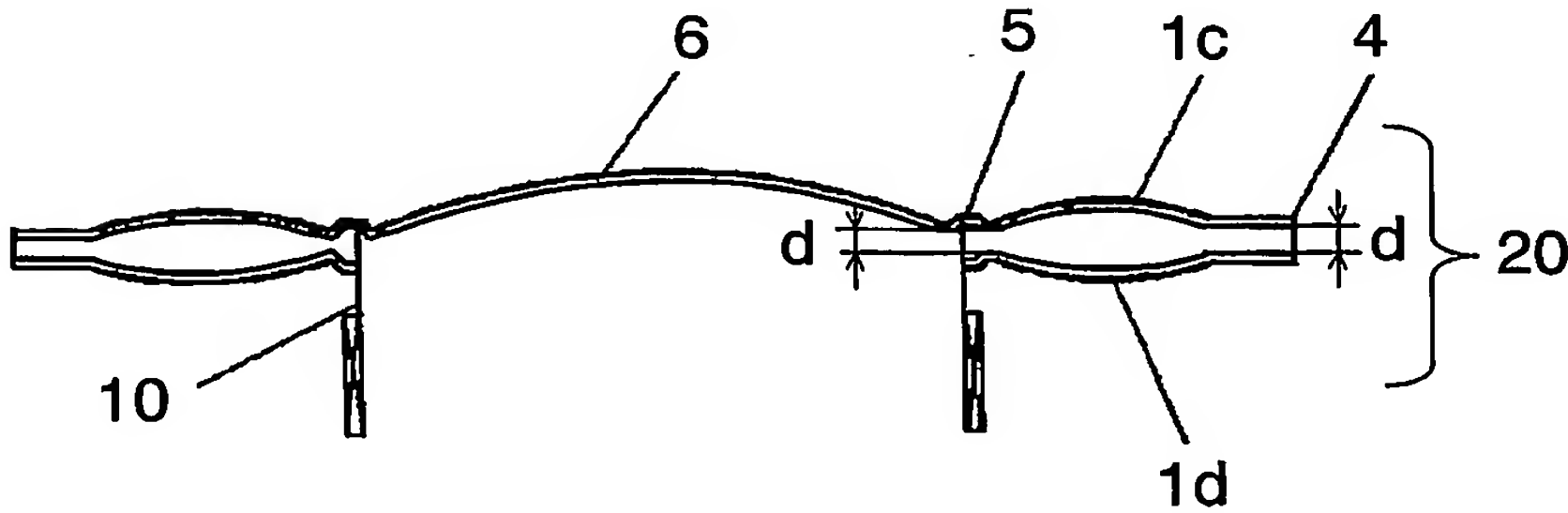
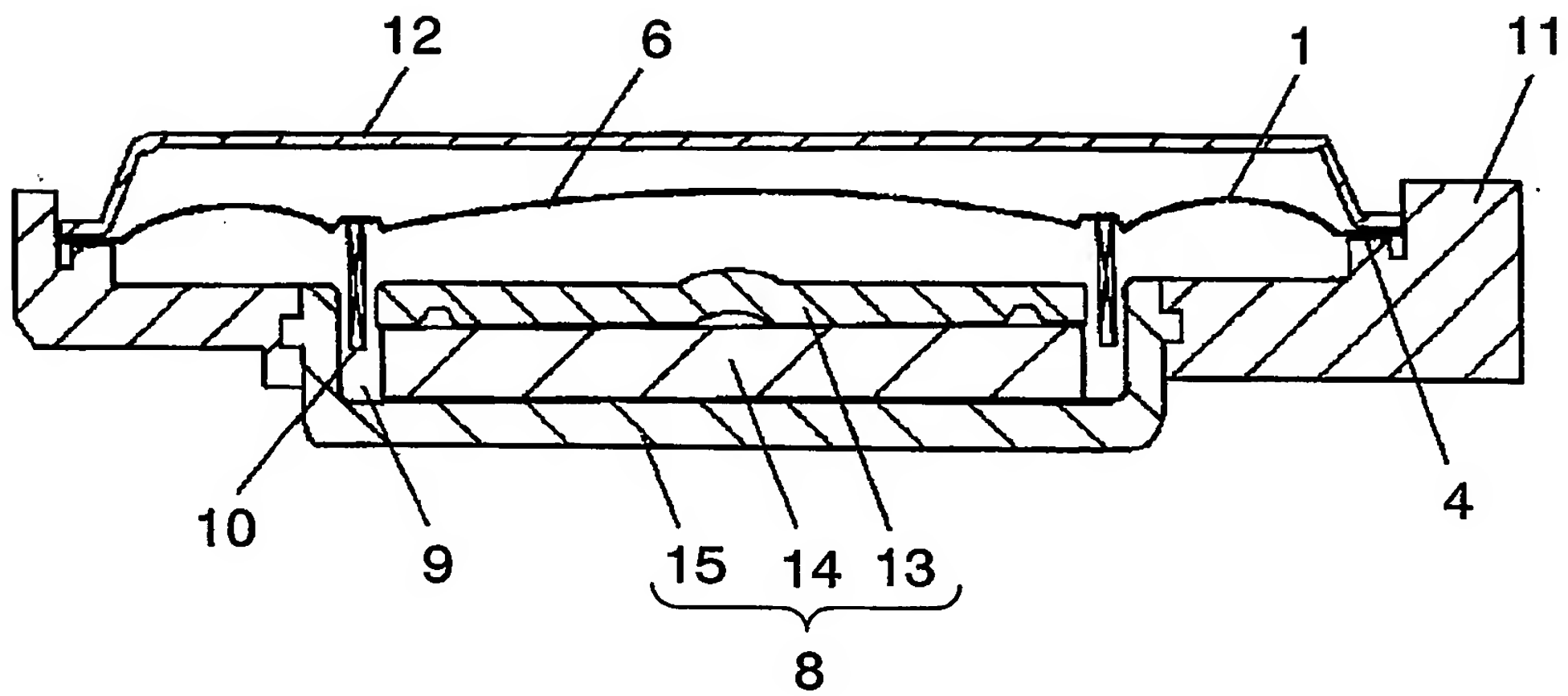


FIG. 7B



7/9

FIG. 8





8/9

FIG. 9A

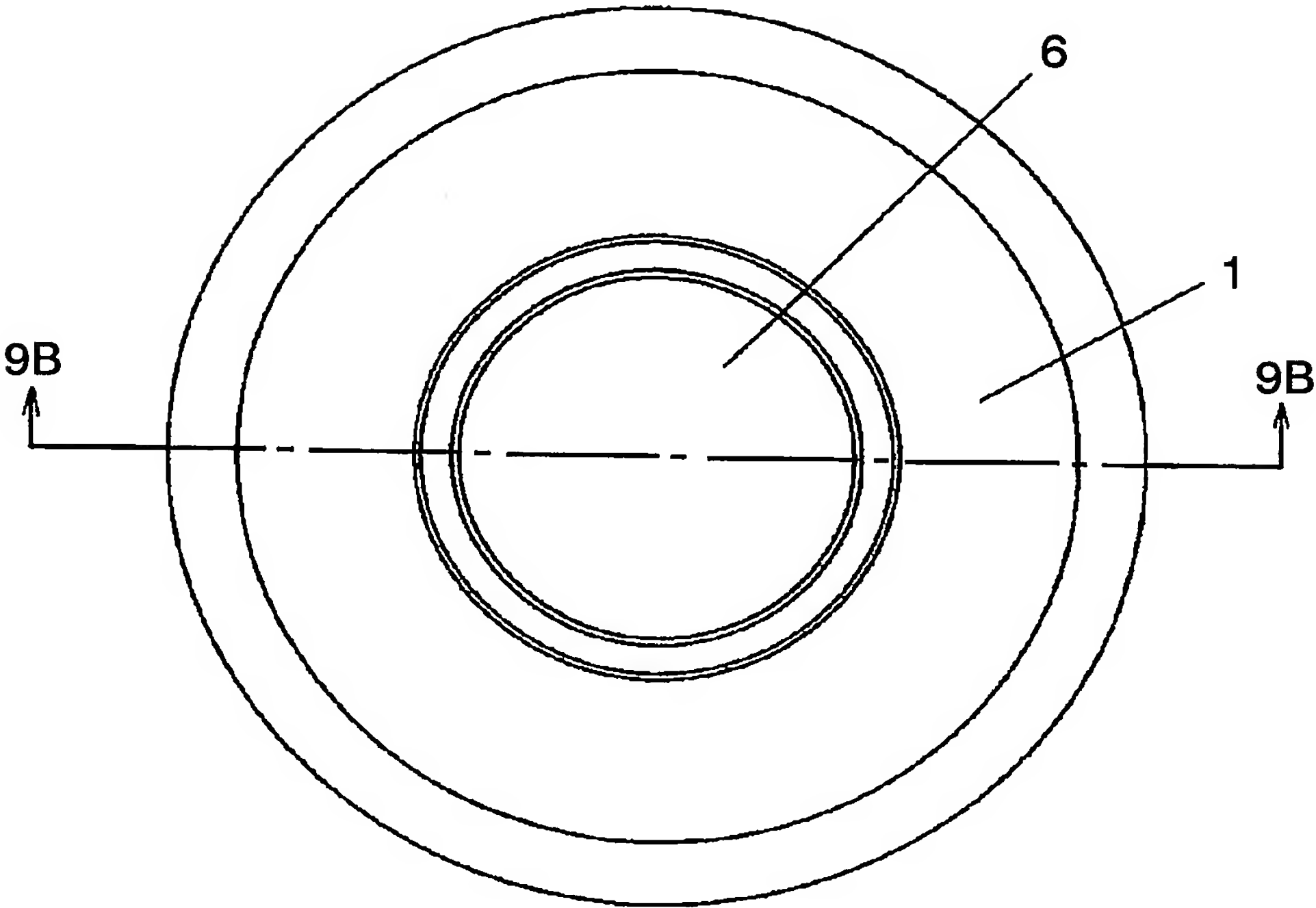
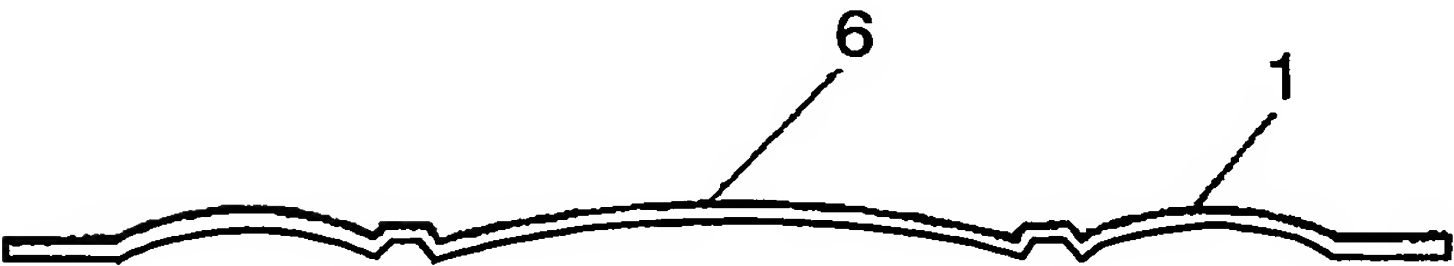


FIG. 9B



## 図面の参照符号の一覧表

1 a	サスペンション
1 b	ロール部
1 c	サスペンション
1 d	サスペンション
2	境界部
3	接合部
4	筐体固定部
5	振動系固定部
6	振動板
8	磁気回路
9	磁気ギャップ
1 0	ボイスコイル
1 1	筐体
1 2	プロテクタ
2 0	サスペンション装置